

English-Language Machine Translations of
JP 10-097433-A

[Claim(s)]

[Claim 1]By having a computer which consists of at least one CPU, a ROM, and RAM, building two or more sets of control programs corresponding to two or more functions into this ROM, and carrying out parallel processing of 2 or more sets of control programs with time-division system, A switching means which switches two or more control programs by which parallel processing is carried out one by one to predetermined change timing by time sharing in an electronic device which can realize two or more functions, Inside of two or more interrupt-processing subroutines performed in interrupt processing to a main routine of which specific control program of two or more control programs by which parallel processing is carried out, A multifunctional parallel processing type electronic device having a change inhibiting means which forbids a change by said switching means during execution of an interrupt-processing subroutine whose priority is higher than a control program of the other party of parallel processing.

[Claim 2]By having a computer which consists of at least one CPU, a ROM, and RAM, building two or more sets of control programs corresponding to two or more functions into this ROM, and carrying out parallel processing of 2 or more sets of control programs with time-division system, A switching means which switches two or more control programs by which parallel processing is carried out one by one to predetermined change timing by time sharing in an electronic device which can realize two or more functions, Two or more interrupt-processing subroutines performed in interrupt processing to a main routine of which specific control program of two or more control programs by which parallel processing is carried out, It has a priority storage means which memorized a priority beforehand set up about a control program of the other party of parallel processing, Permission and disapproval of a change by permission, disapproval, and said switching means of interruption of other interrupt-processing subroutines under execution of which said interrupt-processing subroutine, A multifunctional parallel processing type electronic device constituting so that it may determine based on a priority memorized to a priority storage means.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]This invention forbids the time sharing change under execution of the interrupt-processing subroutine generated especially during processing of a control program about the multifunctional parallel processing type electronic device which carries out parallel processing of two or more sets of control programs by time sharing. It is related with the thing aiming at shortening of the processing time of the interrupt-processing subroutine.

[0002]

[Description of the Prior Art]In electronic devices, such as various kinds of information processing equipments which contained the computer conventionally, In order to attain improvement in the speed of processing of two or more functions, the multifunctional parallel-processing system which realizes two or more functions simultaneously is adopted by processing two or more control programs, such as data-processing control and radial transfer control of information, in parallel. As this multifunctional parallel-processing system, make connection connection of two or more central arithmetic units (CPU)

mutually, and with the parallel-processing managerial system by OS (operating system). The multi processing system (multi-processing) by which two or more sets of control programs were made to execute with two or more central arithmetic units as respectively separate processing is put in practical use. The time-sharing-processing system (time division processing system) which was made to execute two or more sets of control programs in predetermined order for every predetermined processing time by which time sharing was carried out to short time with one central arithmetic unit is also put in practical use.

[0003]

[Problem to be solved by the invention] Since the control board of a control device is enlarged while needing two or more central arithmetic units when a multi processing system realizes two or more functions in parallel using two or more central arithmetic units as mentioned above, there is a problem that an electronic device becomes a high cost.

[0004] Then, an image scanner unit which reads the image information of a manuscript as a multifunctional parallel processing type electronic device, for example, The facsimile function which is provided with the printer which records image information, operates these image scanner units or a printer, and transmits and receives image information via a telephone line, The scanner function which outputs image information to the external personal computer connected with the connecting cable, In the multifunction information processing equipment which realizes simultaneously the print function which records with a printer the print information inputted from the personal computer, As the computer which has one CPU for low-cost-izing is formed and the processing time of time sharing is set, for example as very small time, like about $1/60$ seconds (about 16 msec(s)) by this computer. It is possible to carry out parallel processing of the control program for these facsimile functions, the control program of a scanner function, and the control program for a print function in time sharing if needed.

[0005] In this case, an image reading transmission-control program which transmits image information of a manuscript read with an image scanner unit of the facsimile functions via a telephone line, for example, While carrying out parallel processing of the print control program which realizes a print function by time sharing, When keystroke interrupt processing, record interrupt processing, etc. by key operation occur during execution of one image reading and transmitting process, the image reading and transmitting process is interrupted at the time, and a record interrupt-processing subroutine of recording dot data of the specified quantity is performed.

[0006] By the way, when a time sharing change occurs by interrupt processing and is switched by processing of a print function of the other party during execution of the record interrupt-processing subroutine. Even when processing time of a record interrupt-processing subroutine is completed for a short time (for example, several 100 msec), Since it stands by [processing time (about 16 msec(s)) of a print function by time sharing], the other party will be extended for processing time of record interrupt processing by time division processing time, and there is a problem that interrupt-processing performance of information processing equipment falls.

[0007] The purpose of this invention is to provide a multifunctional parallel processing type electronic device which can aim at improvement in interrupt-processing performance by carrying out continuation processing of the interrupt-processing subroutine performed by interrupt processing

during processing of a control program, without being divided by time sharing change.

[0008]

[Means for solving problem]The multifunctional parallel processing type electronic device of Claim 1 At least one CPU, By having a computer which consists of a ROM and RAM, building two or more sets of control programs corresponding to two or more functions into this ROM, and carrying out parallel processing of 2 or more sets of control programs with time-division system, The switching means which switches two or more control programs by which parallel processing is carried out one by one to the predetermined change timing by time sharing in the electronic device which can realize two or more functions, The inside of two or more interrupt-processing subroutines performed in interrupt processing to the main routine of which specific control program of two or more control programs by which parallel processing is carried out, During execution of the interrupt-processing subroutine whose priority is higher than the control program of the other party of parallel processing, it has a change inhibiting means which forbids the change by said switching means.

[0009]Parallel processing of two or more sets of started control programs is carried out by being switched one by one by the switching means to the predetermined change timing by time sharing. By the way, while which specific control program of two or more control programs by which parallel processing is carried out performs, The inside of two or more interrupt-processing subroutines performed in interrupt processing to the main routine of the specific control program, The change by a switching means is forbidden [be / it / under / execution / of the interrupt-processing subroutine whose priority is higher than the control program of the other party of parallel processing / setting] by a change inhibiting means.

[0010]Namely, each priority of two or more interrupt-processing subroutines performed in interrupt processing to a main routine of a specific control program under processing, For example, if it is made to set up more highly than a priority of an interrupt-processing subroutine which performs a time sharing change, as an interrupt-processing subroutine under execution, interrupt processing may be carried out to an interrupt-processing subroutine with a high priority, but. It is not divided by time division processing to which a time sharing change is carried out for example, which also takes processing time to 10 - 20msec, and abbreviated continuation processing can be carried out and improvement in interrupt-processing performance can be aimed at.

[0011]A multifunctional parallel processing type electronic device of Claim 2 At least one CPU, By having a computer which consists of a ROM and RAM, building two or more sets of control programs corresponding to two or more functions into this ROM, and carrying out parallel processing of 2 or more sets of control programs with time-division system, A switching means which switches two or more control programs by which parallel processing is carried out one by one to predetermined change timing by time sharing in an electronic device which can realize two or more functions, Two or more interrupt-processing subroutines performed in interrupt processing to a main routine of which specific control program of two or more control programs by which parallel processing is carried out, It has a priority storage means which memorized a priority beforehand set up about a control program of the other party of parallel processing, It constitutes so that permission and disapproval of a change by permission, disapproval, and said switching means of interruption of other interrupt-processing subroutines under execution of which interrupt-processing subroutine may be determined based on a

priority memorized to a priority storage means.

[0012]About two or more interrupt-processing subroutines performed in interrupt processing to a main routine of which specific control program of two or more control programs by which parallel processing is carried out, and a control program of the other party of parallel processing, a priority is set up beforehand and a priority storage means memorizes. And parallel processing of two or more sets of started control programs is carried out by being switched one by one by switching means to predetermined change timing by time sharing.

[0013]By the way, about permission and disapproval of interruption of other interrupt-processing subroutines by which the interrupt request was carried out during execution of which interrupt-processing subroutine. About permission and disapproval of a change by a switching means. Since it is determined based on a priority memorized to a priority storage means that is, that only an interrupt-processing subroutine and a control program of a priority higher than a priority of an interrupt-processing subroutine under present execution will permit interruption, If each priority of two or more interrupt-processing subroutines is set up more highly than a priority of an interrupt-processing subroutine which performs a time sharing change, for example, as an interrupt-processing subroutine under execution, interrupt processing may be carried out to an interrupt-processing subroutine with a high priority, but. It is not divided by time division processing to which a time sharing change is carried out for example, which also takes processing time to 10 - 20msec, and abbreviated continuation processing can be carried out and improvement in interrupt-processing performance can be aimed at.

[0014]

[Mode for carrying out the invention]Hereafter, an embodiment of the invention is described with reference to Drawings. This embodiment has a laser beam printer and an image scanner unit, and record the facsimile information which received, or, It adds to the function of the usual facsimile of transmitting the image information of a manuscript, It is a thing at the time of applying this invention to the multifunctional parallel processing type electronic device (henceforth multifunction information processing equipment) which can realize the communication function of the data to the personal computer connected via the connecting cable. The multifunction information processing equipment 1 comprises the navigational panel 2, the laser beam printer 3, the image scanner unit 4, etc. which were fundamentally connected to the control unit 20 which has the one computer 10, and this control unit 20, as shown in drawing 1.

[0015]Said computer 10 comprises fundamentally CPU11, ROM12 which were connected with the common bus 16 which contains a data bus etc. in this CPU11, EEPROM (eliminating electrically rewritable ROM)13 and RAM14, DMA controller 15, etc. CODEC21 which has a decoding section which decrypts the commo data shortened by the common bus 16 by the coding part and coding which are coded for shortening(compression)-izing of image information, ASIC(application-specific integrated circuit) 22 for input and output which consists of a hard logical circuit, The modem 23 for facsimile communications, the buffer 25, and the communication interface (I/F for communication) 26 connected to the external personal computer 6 via the connecting cable 7 are connected, respectively.

[0016]NCU(network control unit) 24 connected to the telephone line 5 and the receiver 8 is connected to the modem 23. While the navigational panel 2 which has the display 2a and the keyboard 42b, and

the laser beam printer 3 are connected, the image scanner unit 4 is connected to ASIC22 for input and output via DRAM(dynamic RAM) 27. While the dot data for two to 3 dot line read with the image scanner unit 4 are temporarily memorized as image information by this DRAM27, that image information is read to it by ASIC22 for input and output.

[0017]A control program which realizes the facsimile function which operates the laser beam printer 3 or the image scanner unit 4 in said ROM12, and controls transmission and reception of facsimile information for image information to an external facsimile machine (graphic display abbreviation) in it via the telephone line 5, A control program which realizes the copy function which records the image information of the manuscript read with the image scanner unit 4, A control program which realizes the print function which records the printing data received from the personal computer 6, Two or more sets of control programs are stored including the control program etc. which realize the scanner function which transmits the image information of the manuscript read with the image scanner unit 4 to the personal computer 6.

[0018]As a facsimile control program which realizes said facsimile function, An idling control program which always detects the change of state of the multifunction information processing equipment 1, An image reception record control program which records the facsimile information which received via the telephone line 5 by the laser beam printer 3, An image reading transmission-control program which reads the image information of a manuscript with the image scanner unit 4, and transmits as facsimile information via the telephone line 5, Two or more memory transmission control programs etc. which read the image information which reads with the image scanner unit 4 beforehand, and is stored in RAM14, and transmit are formed.

[0019]In this multifunction information processing equipment 1, said CPU11 is receivable [the timer interrupt by the internal timer which counts in hard the clock signal from the clock connected to it]. And for example, carry out parallel processing of the memory transmission control program of the facsimile functions, and the control program of a scanner function, or. In carrying out parallel processing of two or more sets of control programs, such as carrying out parallel processing of the image reading transmission-control program of the facsimile functions, and the control program of a print function, Whenever CPU11 receives about 1 / timer interrupt for 60 seconds (about 16 msec(s)), two or more functions can be simultaneously realized by carrying out parallel processing of two or more of these sets of control programs with a change one by one with time-division system every [the about 1 assigned /] 60 seconds.

[0020]An image reception record control program concerning a facsimile function here, When the control program about the control program about the control program about an image reading transmission-control program, a memory transmission control program, and a copy function and a print function and a scanner function is processed independently, Or when parallel processing is carried out combining some, two or more interrupt-processing subroutines performed in interrupt processing are provided to the main routine of which specific control program under processing, and it is stored in ROM12, respectively.

[0021]For example, it is made to relate to a facsimile function as a subroutine of these interrupt processing, Image information via the modem 23 Specified quantity [every] transmission or the subroutine which receives, The subroutine which transmits and records the dot data for record on the

laser beam printer 3 via ASIC22 for input and output, The subroutine which receives the data of the image information read with the image scanner unit 4 via ASIC22 for input and output, The subroutine etc. which incorporate the code of various kinds of operated keys on keyboard 2b are provided, Make it relate to a print function and printing data the specified quantity every from the personal computer 6 The subroutine which receives, The subroutine etc. which record the printing data a predetermined dot every are provided, and it is made to relate to a scanner function and the subroutine etc. which transmit the data of image information to the specified quantity [every] personal computer 6 are provided.

[0022]In performing arbitrary one out of the interrupt-processing subroutines of these plurality, When an interrupt request is outputted to CPU11 as an interrupt signal peculiar to the interrupt processing is also, and interrupt processing is received, the control program under processing is interrupted temporarily and the interrupt-processing subroutine is performed. By the way, as mentioned above, the time sharing change processing subroutine which switches parallel processing of two or more sets of control programs in time sharing is also stored in ROM12, and like an interrupt-processing subroutine, to CPU11, an interrupt request is outputted as a characteristic interrupt signal is also, and it performs.

[0023]So, to the priority storage register 11a provided in CPU11. An "interrupt-processing signal name" when [at which an interrupt request is carried out to CPU11 in order to determine permission and the disapproval of interruption of the interrupt-processing subroutine of these plurality, as shown in drawing 2] carrying out, The priority data which matched "the priority (numerical value of a priority degree)" of the interrupt processing table-izes, and is stored. The data set up beforehand is stored in the priority storage register 11a by the initializer by which this table-sized priority data is performed at the time of power supply starting. Here, this priority storage register 11a is equivalent to a priority storage means.

[0024]Namely, it is set as lowest "1" as a priority of "time sharing change interrupt processing", and as interrupt processing except the, "Keystroke interrupt processing" performed when key operation is carried out, "transceiver interrupt processing of a modem" performed by the sending and receiving data of facsimile information, "Data receiving interrupt processing" and "data transmission interrupt processing" which are performed by the sending and receiving data of the data to the personal computer 6, "Record interrupt processing", "reading interrupt processing", etc. are registered, and the interruption permission level is matched like a graphic display as a numerical value which shows a priority, respectively.

[0025]While memorizing so that change of various kinds of information sets about a print position and printing density when realizing various kinds of setting-out modes when realizing a facsimile function, and a printer function is possible, the telephone number of two or more transmission destinations, etc. are memorized by said EEPROM13. The received data memory which memorizes the received data to RAM14, the record data memory which memorizes the dot image data which developed the received data by the laser beam printer 3 so that record was possible -- in addition, various kinds of memories and buffers required for execution of the control program which realizes two or more functions, such as a facsimile function and a copy function, are formed.

[0026]Next, if the personal computer 6 is explained, as shown in drawing 2, Fundamentally, it comprises the control device 30, the hard disk drive apparatus (HDD) 40 connected to this, the floppy

disk drive device (FDD) 41, CRT display (CRTD) 42, the keyboard 43, the device for inputting coordinates (mouse) 44, etc. The control device 30 comprises ROM32 and RAM33 which were connected to the common bus 36 which contains a data bus in CPU31 and this CPU31, I/O interface 34, and the communication interface (I/F for communication) 35.

[0027]The hard disk drive controller (HDC) 37 which carries out drive controlling of the hard disk drive apparatus 40 to I/O interface 34, The floppy disk drive controller (FDC) 38 which carries out drive controlling of the floppy disk drive device 41, and CRT controller (CRTC) 39 which carries out drive controlling of CRT display 42 are connected, respectively. The multifunction information processing equipment 1 is connected to said communication interface 35 via the connecting cable 7. While created printing data can be transmitted to the multifunction information processing equipment 1 by this and it can record by the laser beam printer 3 of the information processing equipment 1, it is possible to receive image information read with the image scanner unit 4 etc.

[0028]Next, a time sharing change interrupt-processing subroutine (it is equivalent to a switching means) which switches a control program by which is executed when interruption is permitted, and parallel processing is carried out to the other party is explained based on a flow chart of drawing 4. If this subroutine is started, time sharing change processing for switching processing control to the other party will be performed (S10), and the return of this control will be ended and carried out.

[0029]If here explains a change of processing control in time sharing change timing, Data of PC (program counter) of CPU11 concerning [performed / are the same as that of a case where a subroutine call is carried out by the usual interruption, and / while and] processing control, While carrying out the stack of the data of SR (status register), etc. to a predetermined field of RAM14, data of PC, data of SR, etc. about processing control of another side switched and performed are read from a stack area of RAM14, It is switched by storing in PC, SR, etc. of CPU11, respectively.

[0030]Next, while it performs when interruption is permitted, and carrying out driving processing of the feed motor (graphic display abbreviation) for a form feed by a predetermined step, the record interrupt-processing subroutine which carries out recording processing is explained based on the flow chart of drawing 5. However, this record interrupt-processing subroutine is ended by number 100 msec. If this subroutine is started, in order to forbid other interrupt processing first, an interrupt-inhibit command "DI" is outputted (S20). Thereby, the interruption permission flag of CPU11 is reset and the prohibited state which receives no interruption is set up.

[0031]Next, it is in this state, and a feed motor drives by a predetermined step and the form feed of a recording form is performed, for example (S21). Thereby, the constant speed drive of a feed motor becomes possible. Next, an interruption permission command and level EI [2] is outputted (S22). While an interruption permission flag is set and registration of interruption is permitted by this, "2" is stored in the priority register provided in CPU11 as the present interruption permission level. Next, in this state, recording processing of one dot line is performed based on the dot line data transmitted via ASIC22 for input and output (S23).

[0032]Namely, since the interruption permission level "2" is set up during execution of this recording processing, Permitting interruption of only the interrupt-processing subroutine of the same or priority higher than it as the present priority (interruption permission level) which sets an interruption permission level to "2" in the interrupt-processing supervisory control mentioned above is determined,

Although interrupt processing may be carried out to an interrupt-processing subroutine with a high priority, Since the time sharing change interrupt-processing subroutine from which a time sharing change will be carried out and the other party processing of parallel processing will also take processing time to 16msec is forbidden temporarily, without being divided by the time sharing change, abbreviated continuation processing can be carried out and improvement in interrupt-processing performance can be aimed at.

[0033]Next, an interruption permission command and level EI [1] is outputted (S24), this control is ended, and a return is carried out to the main routine to which interruption was applied. For example, when parallel processing of the image reading transmission-control program of the facsimile functions and the print control program which records the printing data received from the personal computer 6 is carried out by time sharing, An operation in case the record interrupt-processing subroutine which realizes the print function mentioned above is performed by interrupt processing is explained based on drawing 6. However, the interruption permission level at this time is the minimum. It shall be set as [1].

[0034]a time -- T1 -- setting -- first -- an image reading transmission-control program -- starting -- having -- the time -- T1 to image reading and transmitting process TA1 -- performing -- having . In [time in the middle of execution of the image reading and transmitting process TA1] T2 on the other hand, When the control program for the print function which records the printing data received from the personal computer 6 by the laser beam printer 3 is started, Since the priority of time sharing change interruption is "1", parallel processing of T2 to image reading and transmitting process TA and the printing processing TB is carried out by time sharing at the time.

[0035]and -- in the time T2 or subsequent ones -- 1 / time sharing change timing t1 in every 60 seconds, t2, and t3 ... with printing processing TB1, TB2, and TB3 .., since time sharing change interrupt processing generated in ** is permitted each time. Parallel processing of image reading and transmitting process TA2, TA3, and .. is carried out by turns by time-division system. By the way, the interruption permission level of the present [priority / of the record interrupt processing] when record interrupt processing occurs in T3 at the time in the middle of execution of image reading and transmitting process TA2 [1] Since a twist is also high, the interruption is permitted, and at the time, to image reading and transmitting process TA2, record interrupt-processing IR interrupts and is performed from T3.

[0036]At this time, an interruption permission level "2" is set up during execution of that record interrupt-processing IR, and permitting interruption of only an interruption permission level "2" and an interrupt-processing subroutine of a priority higher than "2" is determined. Namely, although interrupt processing of the interrupt-processing subroutine of a priority higher than the present priority may be carried out, "keystroke interrupt processing", "transceiver interrupt processing of a modem", etc., . The other party processing of parallel processing will also take processing time to 16msec by time sharing change. Without forbidding temporarily time sharing change interrupt processing in the time sharing change timing t3, and being divided by the time sharing change, abbreviated continuation processing can be carried out and improvement in interrupt-processing performance can be aimed at.

[0037]And it is [in / time of record interrupt-processing IR being completed and temporary prohibition of time sharing being canceled / T4 or subsequent ones] the predetermined time sharing

change timing t4 and t5... A time sharing change is performed to ** and parallel processing is continued. In drawing 5, in image reading processing TA2 which is a facsimile function, although record interrupt processing relevant to a print function is processed by interruption, here, this record interrupt processing -- interruption generating timing -- in how, it may be processed in printing processing TB which realizes a print function.

[0038]As explained above, it has the computer 10 containing at least one CPU11, By building two or more sets of control programs corresponding to two or more functions, such as a facsimile function, a print function, and a scanner function, into ROM12 of the computer 10, and carrying out parallel processing of two or more sets of control programs to it with time-division system, Simultaneously in the realizable multifunction information processing equipment 1 two or more functions, Two or more interrupt-processing subroutines performed in interrupt processing to the main routine of which specific control program of two or more control programs by which parallel processing is carried out, About the control program of the other party of parallel processing, it is made to make the priority of time sharing change interrupt processing switched to the control program of the other party into the minimum, The priority data which table-ized the priority set up beforehand is memorized to the priority storage register 11a of CPU11, Since it constituted so that permission and the disapproval of the time sharing change interrupt-processing subroutine for permission and the disapproval of interruption of other interrupt-processing subroutines under execution of which interrupt-processing subroutine, and a time sharing change might be determined based on priority data, Although permitting interruption of only the interrupt-processing subroutine of a priority higher than the present priority may be determined and interrupt processing may be carried out to an interrupt-processing subroutine with a high priority as an interrupt-processing subroutine under execution, It is not divided by the time division processing to which a time sharing change is carried out and which also takes processing time to 16msec, and abbreviated continuation processing can be carried out and improvement in interrupt-processing performance can be aimed at.

[0039]As shown in "2", it may be made to set up simply each priority of various kinds of other interrupt processing by two kinds here, while setting a priority of time sharing change interrupt processing as "1" which is the minimum as a change mode of said embodiment. By being a case where a priority interrupt function is included in an inside of CPU11, in the above-mentioned embodiment, and setting priority data of each interrupt processing in the register 11a, Although it processes in hardware whether interrupt processing is permitted to a basis of comparison with the present priority data, Without being limited to this, for example, apart from CPU11, an interrupt controller (interrupt control chip) for exclusive use is formed, and it may be made to control various kinds of interrupt controls also including timer interruption for a time sharing change by an interrupt controller. That is, it may be made to control whether an interrupt signal is made to input into CPU11 as compared with the present priority data by setting up a priority beforehand for each [perform an interrupt request via an interrupt controller] device of every.

[0040]In addition, it may be made to control by software control of CPU11 whether a change of time sharing is forbidden, At for example, the step S22 of a "record interrupt-processing subroutine" which forms the flag NCF for forbidding a change of time sharing, and is shown in drawing 5. Instead of outputting "an interruption permission command", the change inhibit flag NCF is set to "1", and,

similarly the change inhibit flag NCF is reset to "0" in Step S24. And in a "time sharing change interrupt-processing subroutine" shown in drawing 4. Before performing Step S10, a judgment step of whether the change inhibit flag NCF is "1" is added, a return is carried out, without performing time sharing change processing (S10), if it is "1", and if it is "0", it will be made to perform time sharing change processing (S10). Also in this case, the same effect as the above-mentioned embodiment can be done so. It has a computer containing at least one CPU, and may be made to apply this invention to various kinds of electronic devices which adopted a multifunctional parallel-processing system which realizes simultaneously two or more functions, such as data processing and radial transfer of information, with time-division system.

[0041]

[Effect of the Invention]According to the multifunctional parallel processing type electronic device of Claim 1, at least one CPU, By having a computer which consists of a ROM and RAM, building two or more sets of control programs corresponding to two or more functions into this ROM, and carrying out parallel processing of 2 or more sets of control programs with time-division system, The switching means which switches two or more control programs by which parallel processing is carried out one by one to the predetermined change timing by time sharing in the electronic device which can realize two or more functions, The inside of two or more interrupt-processing subroutines performed in interrupt processing to the main routine of which specific control program of two or more control programs by which parallel processing is carried out, During execution of the interrupt-processing subroutine whose priority is higher than the control program of the other party of parallel processing, Since it had the change inhibiting means which forbids the change by said switching means, Each priority of two or more interrupt-processing subroutines contained in a specific control program by setting up more highly than the priority of the control program of the other party of parallel processing. Although interrupt processing may be carried out to an interrupt-processing subroutine with a high priority as an interrupt-processing subroutine under execution, a time sharing change is carried out, For example, it is not divided by the time division processing which requires processing time, and the abbreviated continuation processing also of the 10 - 20msec can be carried out, and it can aim at improvement in interrupt-processing performance.

[0042]According to the multifunctional parallel processing type electronic device of Claim 2, at least one CPU, By having a computer which consists of a ROM and RAM, building two or more sets of control programs corresponding to two or more functions into this ROM, and carrying out parallel processing of 2 or more sets of control programs with time-division system, The switching means which switches two or more control programs by which parallel processing is carried out one by one to the predetermined change timing by time sharing in the electronic device which can realize two or more functions, Two or more interrupt-processing subroutines performed in interrupt processing to the main routine of which specific control program of two or more control programs by which parallel processing is carried out, It has the priority storage means which memorized the priority beforehand set up about the control program of the other party of parallel processing, Permission and the disapproval of the change by permission, the disapproval, and said switching means of interruption of other interrupt-processing subroutines under execution of which interrupt-processing subroutine, Since it constituted so that it might determine based on the priority memorized to the priority storage

means, if each priority of two or more interrupt-processing subroutines is set up more highly than the priority of the control program of the other party of parallel processing, Although permitting interruption of only the interrupt-processing subroutine of a priority higher than the present priority may be determined and interrupt processing may be carried out to an interrupt-processing subroutine with a high priority as an interrupt-processing subroutine under execution, It is not divided by the time division processing to which a time sharing change is carried out for example, which also takes processing time to 10 - 20msec, and abbreviated continuation processing can be carried out and improvement in interrupt-processing performance can be aimed at.

特開平10-97433

(43) 公開日 平成10年(1998) 4月14日

(51) Int.Cl.⁸

G 0 6 F 9/46

識別記号

3 4 0

F I

G 0 6 F 9/46

3 4 0 E

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平8-271485

(22) 出願日 平成 8 年(1996) 9 月19日

(71) 出願人 000005267

ブラザー工業株式会社

愛知県名古屋市中瑞穂区苗代町15番1号

(72) 発明者 安藤 元伸

名古屋市中瑞穂区苗代町15番1号 ブラザー
工業株式会社内

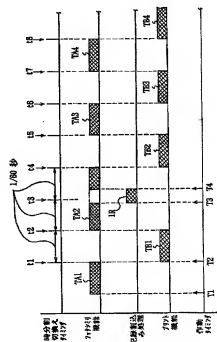
(74) 代理人 弁理士 岡村 俊雄

(54) 【発明の名称】 多機能並行処理型電子装置

(57) 【要約】

【課題】 複数組の制御プログラムを時分割にて並行処理する多機能並行処理型電子装置において、迅速な処理が要求される割込み処理を行う際には、その割込み処理ができるだけ中断されないようにして、処理の効率化を図る。

【解決手段】 1/60秒毎の時分割切換えタイミング t1, t2, t3...毎に、ファクシミリ機能(スキャナで読み取ったデータをファクシミリ送信するイメージ読み取り送信処理) TA1, TA2...と、プリント機能(パーソナルコンピュータから送られてきたデータを記録するプリント処理) TB1, TB2...とを並行処理する際に、たとえば、迅速な処理が要求される記録割込み処理 I R が発生した場合には、時分割切換えタイミングにおける切換えを一時的に禁止して、記録割込み処理 I R が時分割切換えにより中断されることがないようにする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも1つのCPU、ROM及びRAMからなるコンピュータを備え、このROMに複数の機能に対応する複数の制御プログラムを組み込み、時分割方式にて2組以上の制御プログラムを並行処理することにより、複数の機能を実現可能な電子装置において、

並行処理される複数の制御プログラムを時分割による所定の切換えタイミングで順々に切換える切換え手段と、並行処理される複数の制御プログラムうちの何れかの特定制御プログラムのメインルーチンに対して割込み処理にて実行される複数の割込み処理サブルーチンのうち、並行処理の相手側の制御プログラムよりも優先度の高い割込み処理サブルーチンの実行中には、前記切換え手段による切換えを禁止する切換え禁止手段と、を備えたことを特徴とする多機能並行処理型電子装置。

【請求項2】 少なくとも1つのCPU、ROM及びRAMからなるコンピュータを備え、このROMに複数の機能に対応する複数の制御プログラムを組み込み、時分割方式にて2組以上の制御プログラムを並行処理することにより、複数の機能を実現可能な電子装置において、

並行処理される複数の制御プログラムを時分割による所定の切換えタイミングで順々に切換える切換え手段と、並行処理される複数の制御プログラムのうちの何れかの特定制御プログラムのメインルーチンに対して割込み処理にて実行される複数の割込み処理サブルーチンと、並行処理の相手側の制御プログラムとについて予め設定した優先度を記憶した優先度記憶手段とを備え、前記何れかの割込み処理サブルーチンの実行中における他の割込み処理サブルーチンの割込みの許可・不許可および前記切換え手段による切換える許可・不許可を、優先度記憶手段に記憶した優先度に基づいて決定するように構成したことを特徴とする多機能並行処理型電子装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、複数の制御プログラムを時分割により並行処理する多機能並行処理型電子装置に関し、特に制御プログラムの処理中に発生した割込み処理サブルーチンの実行中における時分割切換えを禁止して、その割込み処理サブルーチンの処理時間の短縮を図るようにしたものに關する。

【0002】

【従来の技術】 従来、コンピュータに内蔵した各種の情報処理装置などの電子装置においては、複数の機能の処理の高速化を図る為に、演算処理制御や情報の入出力処理制御などの複数の制御プログラムを並行して処理することで、複数の機能を同時に実現する多機能並行処理方式が採用されている。この多機能並行処理方式として

は、複数の中央演算装置（CPU）を相互に連結接続し、OS（オペレーティング・システム）による並行処理管理システムにより、複数の制御プログラムが複数の中央演算装置により夫々別個の処理として実行されるようにしたマルチ処理方式（多重処理方式）が実用化されている。また、1つの中央演算装置により短い時間に時分割された所定の処理時間毎に、複数の制御プログラムを所定の順番に実行するようにしたタイムシェアリング処理方式（時分割処理方式）も実用化されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 前述したように、複数の中央演算装置を用いてマルチ処理方式で複数の機能を並行して実現する場合には、複数の中央演算装置を必要とするともに、制御装置の制御基板が大型化することから、電子装置がコスト高になるという問題がある。

【0004】 そこで、多機能並行処理型電子装置として、例えば、原稿のイメージ情報を読み取るイメージスキャナ装置と、イメージ情報を記録するプリンタとを備え、これらイメージスキャナ装置又はプリンタを動作させてイメージ情報を電話回線を介して送受信するファクシミリ機能と、接続ケーブルで接続した外部のパーソナルコンピュータに対してイメージ情報を出力するスキャナ機能と、パーソナルコンピュータから入力したプリント情報をプリンタで記録するプリント機能とを同時に実現するマルチファンクション情報処理装置において、低コスト化の為に1つのCPUを有するコンピュータを設け、時分割の処理時間を、例えば約1/60秒（約16 msec）のように最少時間に設定するようにして、このコンピュータにより、これらファクシミリ機能のみの制御プログラムと、スキャナ機能の制御プログラムと、プリント機能のみの制御プログラムとを必要に応じて、時分割にて並行処理することが考えられる。

【0005】 この場合、例えば、ファクシミリ機能のうちの、イメージスキャナ装置で読み取った原稿のイメージ情報を電話回線を介して送信するイメージ読み取り送信制御プログラムと、プリント機能を実現するプリント制御プログラムとを時分割により並行処理しているときに、一方のイメージ読み取り送信処理の実行中に、キー操作によるキー入力割込み処理や記録割込み処理などが発生したときには、そのイメージ読み取り送信処理がその時点で中断されて、所定量のドットデータを記録するなどの記録割込み処理サブルーチンが実行される。

【0006】 ところで、その記録割込み処理サブルーチンの実行中に、時分割切換えが割込み処理により発生して、相手側のプリント機能の処理に切換えられたときには、記録割込み処理サブルーチンの処理時間が短時間（例えば、数100 μ sec）で終了するときでも、時分割によるプリント機能の処理時間（約16 msec）に互って待機することから、記録割込み処理の処理時間が相手側の時分割処理時間分延長されることになり、情報処理装

置の割込み処理性能が低下するという問題がある。

【0007】本発明の目的は、制御プログラムの処理中に割込み処理で実行される割込み処理サブルーチンを、時分割切換えにより分散されることなく連続処理すること、割込み処理性能の向上を図れるような多機能並行処理型電子装置を提供することである。

【0008】

【課題を解決するための手段】請求項1の多機能並行処理型電子装置は、少なくとも1つのCPU、ROM及びRAMからなるコンピュータを備え、このROMに複数の機能に対応する複数の制御プログラムを組み込み、時分割方式にて2組以上の制御プログラムを並行処理することにより、複数の機能を実現可能な電子装置において、並行処理される複数の制御プログラムを時分割による所定の切換えタイミングで順々に切換える切換え手段と、並行処理される複数の制御プログラムのうちの何れかの特定制御プログラムのメインルーチンに対して割込み処理にて実行される複数の割込み処理サブルーチンのうち、並行処理の相手側の制御プログラムよりも優先度の高い割込み処理サブルーチンの実行中には、前記切換え手段による切換えを禁止する切換え禁止手段とを備えたものである。

【0009】起動された複数の制御プログラムのうち、切換え手段により、時分割による所定の切換えタイミングで順々に切換えられることで並行処理される。ところで、並行処理される複数の制御プログラムのうちの何れかの特定制御プログラムが実行中に、その特定制御プログラムのメインルーチンに対して割込み処理にて実行される複数の割込み処理サブルーチンのうち、並行処理の相手側の制御プログラムよりも優先度の高い割込み処理サブルーチンの実行中においては、切換え禁止手段により、切換え手段による切換えが禁止される。

【0010】即ち、処理中の特定制御プログラムのメインルーチンに対して割込み処理にて実行される複数の割込み処理サブルーチンの各々の優先度を、例えば、時分割切換えを行う割込み処理サブルーチンの優先度よりも高く設定するようすれば、実行中の割込み処理サブルーチンとしては、優先度の高い割込み処理サブルーチンに割込み処理されることはあるが、時分割切換えされて、例えば10〜20msecも処理時間を要する時分割処理により分散されることはなく略連続処理でき、割込み処理性能の向上を図れる。

【0011】請求項2の多機能並行処理型電子装置は、少なくとも1つのCPU、ROM及びRAMからなるコンピュータを備え、このROMに複数の機能に対応する複数の制御プログラムを組み込み、時分割方式にて2組以上の制御プログラムを並行処理することにより、複数の機能を実現可能な電子装置において、並行処理される複数の制御プログラムを時分割による所定の切換えタイミングで順々に切換える切換え手段と、並行処理され

る複数の制御プログラムのうちの何れかの特定制御プログラムのメインルーチンに対して割込み処理にて実行される複数の割込み処理サブルーチンと、並行処理の相手側の制御プログラムとについて予め設定した優先度を記憶した優先度記憶手段とを備え、何れかの割込み処理サブルーチンの実行中における他の割込み処理サブルーチンの割込みの許可・不許可および前記切換え手段による切換えの許可・不許可を、優先度記憶手段に記憶した優先度に基づいて決定するように構成したものである。

【0012】並行処理される複数の制御プログラムのうちの何れかの特定制御プログラムのメインルーチンに対して割込み処理にて実行される複数の割込み処理サブルーチンと、並行処理の相手側の制御プログラムとについては、予め優先度が設定されて優先度記憶手段に記憶されている。そして、起動された複数の制御プログラムは、切換え手段により、時分割による所定の切換えタイミングで順々に切換えられることで並行処理される。

【0013】ところで、何れかの割込み処理サブルーチンの実行中に、割込み要求された他の割込み処理サブルーチンの割込みの許可・不許可について、また切換え手段による切換えの許可・不許可については、優先度記憶手段に記憶した優先度に基づいて、つまり現在実行中の割込み処理サブルーチンの優先度よりも高い優先度の割込み処理サブルーチンや制御プログラムだけ割込みを許可するように決定するので、複数の割込み処理サブルーチンの各々の優先度を、例えば、時分割切換えを行う割込み処理サブルーチンの優先度よりも高く設定するようすれば、実行中の割込み処理サブルーチンとしては、優先度の高い割込み処理サブルーチンに割込み処理されることはあるが、時分割切換えされて、例えば10〜20msecも処理時間を要する時分割処理により分散されることはなく略連続処理でき、割込み処理性能の向上を図れる。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。本実施形態は、レーザプリンタやイメージスキャナ装置を有し、受信したファクシミリデータを記録したり、原稿のイメージ情報を送信するなどの通常のファクシミリの機能に加えて、接続ケーブルを介して接続されたパーソナルコンピュータに対するデータの通信機能を実現可能な多機能並行処理型電子装置（以下、マルチファンクション情報処理装置という）に本発明を適用した場合のものである。マルチファンクション情報処理装置1は、図1に示すように、基本的に、1つのコンピュータ10を有するコントロールユニット20と、このコントロールユニット20に接続された操作パネル2、レーザプリンタ3、イメージスキャナ装置4などから構成されている。

【0015】前記コンピュータ10は、基本的に、CPU11と、このCPU11にデータバスなどを含むコモ

ンバス16で接続されたROM12と、EPROM（電氣的に消去して書換え可能なROM）13と、RAM14と、DMAコントローラ15などで構成されている。また、コモンバス16には、イメージ情報の圧縮（圧縮）化の為に符号化する符号化部及び符号化により圧縮されている通信データを復号化する復号化部を有するCODEC21と、ハードロジック回路からなる入出力用ASIC（アプリケーション・スペシフィック・インテグレイテッド・サーキット）22と、ファクシミリ通信用のモデム23と、バッファ25と、外部のパーソナルコンピュータ6に接続ケーブル7を介して接続された通信インターフェース（通信I/F）26とが夫々接続されている。

【0016】また、モデム23には、電話回線5及び受話器8に接続されたNCU（ネットワーク・コントローラ・ユニット）24が接続されている。更に、入出力用ASIC22には、ディスプレイ2a及びキーボード42bを有する操作パネル2と、レーザプリンタ3とが接続されるとともに、DRAM（ダイナミックRAM）27を介してイメージスキャナ装置4が接続されている。このDRAM27には、イメージスキャナ装置4で読み込まれた2〜3ドットライン分のドットデータがイメージ情報として一時的に記憶されるとともに、そのイメージ情報は入出力用ASIC22により読み出される。

【0017】前記ROM12には、レーザプリンタ3又はイメージスキャナ装置4を動作させてイメージ情報を電話回線5を介して外部のファクシミリ装置（図示略）に対してファクシミリデータの送受信を制御するファクシミリ機能を実現する制御プログラム、イメージスキャナ装置4で読み込んだ原稿のイメージ情報を記録するコピー機能を実現する制御プログラム、パーソナルコンピュータ6から受信したプリントデータを記録するプリント機能を実現する制御プログラム、イメージスキャナ装置4で読み込んだ原稿のイメージ情報をパーソナルコンピュータ6に送信するスキャナ機能を実現する制御プログラム等を含み、複数組の制御プログラムが格納されている。

【0018】前記ファクシミリ機能を実現するファクシミリ制御プログラムとしては、マルチファンクション情報処理装置1の状態変化を常に検出するアドリッジング制御プログラム、電話回線5を介して受信したファクシミリデータをレーザプリンタ3で記録するイメージ受信記録制御プログラム、原稿のイメージ情報をイメージスキャナ装置4で読み取って電話回線5を介してファクシミリデータとして送信するイメージ読取り送信制御プログラム、予めイメージスキャナ装置4で読み取ってRAM14に格納されているイメージ情報を読み出して送信するメモリ送信制御プログラムなど複数設けられている。

【0019】このマルチファンクション情報処理装置1においては、前記CPU11は、それに接続されている

クロックからのクロック信号をハード的にカウントする内蔵タイマによるタイマ割り込みを受け付け可能になっている。そして、例えば、ファクシミリ機能のうちのメモリ送信制御プログラムとスキャナ機能の制御プログラムとを並行処理したり、ファクシミリ機能のうちのイメージ読取り送信制御プログラムとプリント機能の制御プログラムとを並行処理するなど、複数組の制御プログラムとを並行処理する場合には、CPU11が例えば、約1/60秒（約16msec）のタイマ割り込みを受け付ける毎に、これら複数組の制御プログラムをその割当てられた約1/60秒毎に時分割方式で順次切換えながら並行処理することにより、複数の機能を同時に実現できるようにしている。

【0020】ここで、ファクシミリ機能に関するイメージ受信記録制御プログラム、イメージ読み取り送信制御プログラム、メモリ送信制御プログラムや、コピー機能に関する制御プログラムや、プリント機能に関する制御プログラムや、スキャナ機能に関する制御プログラムが、単独で処理されるとき、或いは幾つかを組み合わせで並行処理されるときには、処理中の何れかの特定制御プログラムのメインルーチンに対して、割込み処理にて実行される複数の割込み処理サブルーチンが設けられており、夫々ROM12に格納されている。

【0021】これら割込み処理のサブルーチンとしては、例えば、ファクシミリ機能に関連させて、イメージ情報をモデム23を介して所定量ずつ送受信又は受信するサブルーチン、入出力用ASIC22を介してレーザプリンタ3に記録用のドットデータを転送して記録するサブルーチン、入出力用ASIC22を介してイメージスキャナ装置4で読み取ったイメージ情報のデータを受け取るサブルーチン、キーボード2b上の操作された各種のキーのコードを取り込むサブルーチン等が設けられ、プリント機能に関連させて、パーソナルコンピュータ6からプリントデータを所定量ずつ受信するサブルーチン、そのプリントデータを所定ドットずつ記録するサブルーチン等が設けられ、またスキャナ機能に関連させて、イメージ情報のデータを所定量ずつパーソナルコンピュータ6に送信するサブルーチン等が設けられている。

【0022】更に、これら複数の割込み処理サブルーチンのうちの任意の1つを実行するような場合には、その割込み処理に特有の割込み信号をもってCPU11に対して割込み要求が出力され、割込み処理が受け付けられたときに、処理中の制御プログラムを一時的に中断して、その割込み処理サブルーチンが実行される。ところで、前述したように、複数組の制御プログラムの並行処理を時分割にて切換える時分割切換え処理サブルーチンもROM12に格納されており、割込み処理サブルーチンと同様に、CPU11に対して特有の割込み信号をもって割込み要求を出力して実行される。

【0023】そこで、CPU11に設けられた優先度記憶レジスタ11aには、図2に示すように、これら複数の割込み処理サブルーチンの割込みの許可・不許可を決定する為に、CPU11に対して割込み要求するときの「割込み処理信号」と、その割込み処理の「優先度（優先度合いの数値）」とを対応づけた優先度データがテーブル化して格納されている。このテーブル化された優先度データは、電源立上げ時に実行される初期化プログラムにより、予め設定されているデータが優先度記憶レジスタ11aに格納されたものである。ここで、この優先度記憶レジスタ11aが優先度記憶手段に相当する。

【0024】即ち、「時分割切換え割込み処理」の優先度として最も低い「1」に設定され、その以外の割込み処理として、キー操作されたときに実行される「キー入力割込み処理」、ファクシミリデータの送受信情報に実行される「モデムの送受信割込み処理」、パーソナルコンピュータに対するデータの送受信情報に実行される「データ受信割込み処理」や「データ送信割込み処理」、「記録割込み処理」、「読み取り割込み処理」・・・などが登録されており、優先度を示す数値として、割込み許可レベルが図示のように夫々対応づけられている。

【0025】前記EEPROM13には、ファクシミリ機能を実現するときの各種の設定モード、プリンタ機能を実現するときの印字位置や印字濃度に関する各種の設定データが変更可能に記憶されるとともに、複数の送信先の電話番号などが記憶されている。また、RAM14には、受信したデータを記憶する受信データメモリ、その受信データをレーザプリンタ3で記録可能に展開したドットイメージデータを記憶する記録データメモリに加えて、ファクシミリ機能やコピー機能などの複数の機能を実現する制御プログラムの実行に必要な各種のメモリやバッファが設けられている。

【0026】次に、パーソナルコンピュータ6について説明すると、図2に示すように、基本的に、制御装置30と、これに接続されたハードディスクドライブ装置(HDD)40と、フロッピーディスクドライブ装置(FDD)41と、CRTディスプレイ(CRTD)42と、キーボード43と、座席入力装置(マウス)44などで構成されている。制御装置30は、CPU31と、このCPU31にデータバスを含むコンパス36とに接続されたROM32、RAM33、入出力インターフェース34及び通信用インターフェース(通信用I/F)35とで構成されている。

【0027】また、入出力インターフェース34には、ハードディスクドライブ装置40を駆動制御するハードディスクドライブコントローラ(HDC)37と、フロッピーディスクドライブ装置41を駆動制御するフロッピーディスクドライブコントローラ(FDC)38

と、CRTディスプレイ42を駆動制御するCRTコントローラ(CRTC)39とが夫々接続されている。前記通信用インターフェース35には、接続ケーブルを介してマルチファンクション情報処理装置1が接続されている。これにより、作成したプリントデータをマルチファンクション情報処理装置1に送信して、情報処理装置1のレーザプリンタ3で記録することができる一方、イメージキャッチ装置4で読み込んだイメージ情報を受信すること等が可能になっている。

【0028】次に、割込みが許可されているときに実行され、並行処理される制御プログラムを相手側に切換える時分割切換え割込み処理サブルーチン(切換え手段に相当する)について、図4のフローチャートに基づいて説明する。このサブルーチンが開始されると、処理制御を相手側に切換える為の時分割切換え処理が実行され(S10)、この制御を終了してリターンする。

【0029】ここで、時分割切換えタイミングにおける処理制御の切換えについて説明すると、通常の割り込みによりサブルーチンコールする場合と同様であり、実行していた一方の処理制御に関するCPU11のPC(プログラム・カウンタ)のデータ、SR(ステータス・レジスタ)のデータ等をRAM14の所定の領域にスタックする一方、切換えられて実行する他方の処理制御に関するPCのデータやSRのデータ等をRAM14のスタック領域から読み出して、CPU11のPCとSR等に夫々格納することで切換えられる。

【0030】次に、割込みが許可されているときに実行され、用紙送りの為のフィードモータ(図示略)を所定ステップ分だけ駆動処理するとともに、記録処理する記録割込み処理サブルーチンについて、図5のフローチャートに基づいて説明する。但し、この記録割込み処理サブルーチンは、数100 μsecで終了する。このサブルーチンが開始されると、先ず他の割込み処理を禁止するために、割込み禁止命令「DI」が出力される(S20)。これにより、CPU11の割込み許可フラグがリセットされ、一切の割込みを受け付けられない禁止状態が設定される。

【0031】次に、この状態で、例えば、フィードモータが所定ステップ分駆動されて、記録紙の用紙送りを実行される(S21)。これにより、フィードモータの定速駆動が可能になる。次に、割込み許可命令・レベルE1〔2〕が出力される(S22)。これにより、割込み許可フラグがセットされて割込みの受け付けが許可されるとともに、CPU11内に設けられた優先度レジスタに、現在の割込み許可レベルとして「2」が格納される。次に、この状態において、入出力用ASIC22を介して転送されたドットラインデータに基づいて、1ドットラインの記録処理が実行される(S23)。

【0032】即ち、この記録処理の実行中においては、割込み許可レベル「2」が設定されているので、前述し

た割込み処理管理制御において、割込み許可レベルを「2」とする現在の優先度（割込み許可レベル）と同じ若しくはそれよりも高い優先度の割込み処理サブルーチンだけの割込みを許可するように決定され、優先度の高い割込み処理サブルーチンに割込み処理されることがあるが、時分割切換えされて、並行処理の相手側処理に16 msecも処理時間を要することになる時分割切換え割込み処理サブルーチンが一時的に禁止されるので、その時分割切換えにより分析されることなく略継続処理でき、割込み処理性能の向上を図れることになる。

【0033】次に、更に割込み許可命令・レベルE1【1】が出力され（S24）、この制御を終了して、割込みをかけたメインルーチンにリターンする。例えば、ファクシミリ機能のうちのイメージ読み取り送信制御プログラムと、パーソナルコンピュータ6から受信したプリントデータを記録するプリント制御プログラムとが時分割で並行処理されているときに、前述したプリント機能を実現する記録割込み処理サブルーチンが割込み処理により実行されるまでの動作について、図6に基づいて説明する。但し、このときの割込み許可レベルは最低の【1】に設定されているものとする。

【0034】時点T1において、先ずイメージ読み取り送信制御プログラムが起動され、その時点T1からイメージ読み取り送信処理TA1が実行される。一方、そのイメージ読み取り送信処理TA1の実行途中の時点T2において、パーソナルコンピュータ6から受信したプリントデータをレーザプリンタ3で記録するプリント機能のための制御プログラムが起動されたときには、時分割切換え割込みの優先度が「1」なので、その時点T2からイメージ読み取り送信処理TAとプリント処理TBとが時分割により並行処理される。

【0035】そして、時点T2以降において、1/60秒毎の時分割切換えタイミングt1、t2、t3・・・毎に発生する時分割切換え割込み処理が、その都度許可されることから、プリント処理TB1、TB2、TB3・・・と、イメージ読み取り送信処理TA2、TA3、・・・とが時分割方式により交互に並行処理される。ところで、イメージ読み取り送信処理TA2の実行途中の時点T3において、記録割込み処理が発生したときには、その記録割込み処理の優先度が現在の割込み許可レベル【1】よりも高いのでその割込みが許可され、その時点T3から記録割込み処理IRがイメージ読み取り送信処理TA2に対して割込んで実行される。

【0036】このとき、その記録割込み処理IRの実行中においては、割込み許可レベル「2」が設定されて、割込み許可レベル「2」及び「2」よりも高い優先度の割込み処理サブルーチンだけの割込みを許可するように決定される。即ち、「キー入力処理」や「モデムの受送信割込み処理」など、現在の優先度よりも高い優先度の割込み処理サブルーチンが割込み処理されることがあるが、時分割切換えにより並行処理の相手側処理に16 msecも処理時間を要することになる。時分割切換えタイミングt3における時分割切換え割込み処理が一時的に禁止され、その時分割切換えにより分析されることなく略継続処理でき、割込み処理性能の向上を図れることになる。

【0037】そして、記録割込み処理IRが完了して時分割の一時的な禁止が解除された時点T4以降においては、所定の時分割切換えタイミングt4、t5・・・毎に時分割切換えが行われ、並行処理が継続される。ここで、図5においては、ファクシミリ機能であるイメージ読み取り処理TA2において、プリント機能に関連する記録割込み処理が割込みで処理されているが、この記録割込み処理は、割込み発生タイミング如何では、プリント機能を実現するプリント処理TBにおいて処理される場合もあり得る。

【0038】以上説明したように、少なくとも1つのCPU11を含むコンピュータ10を備え、コンピュータ10のROM12に、ファクシミリ機能やプリント機能やスキャナ機能などの複数の機能に対応する複数の制御プログラムを組み込み、時分割方式にて複数の制御プログラムを並行処理することにより、複数の機能を同時に実現可能なマルチファンクション情報処理装置11において、並行処理される複数の制御プログラムのうちの何れかの特定制御プログラムのメインルーチンに対して割込み処理にて実行される複数の割込み処理サブルーチンと、並行処理の相手側の制御プログラムとについて、その相手側の制御プログラムへ切換える時分割切換え割込み処理の優先度を最低にするようにして、予め設定した優先度をテーブル化した優先度データをCPU11の優先度記憶レジスタ11aに記憶できるようにし、何れかの割込み処理サブルーチンの実行中における他の割込み処理サブルーチンの割込みの許可・不許可、時分割切換えの時の時分割切換え割込み処理サブルーチンの許可・不許可を、優先度データに基づいて決定するように構成したので、現在の優先度よりも高い優先度の割込み処理サブルーチンだけの割込みを許可するように決定され、実行中の割込み処理サブルーチンとしては、優先度の高い割込み処理サブルーチンに割込み処理されることはあるが、時分割切換えされて16 msecも処理時間を要する時分割処理により分析されることなく略継続処理でき、割込み処理性能の向上を図れる。

【0039】ここで、前記実施形態の変更態様として、時分割切換え割込み処理の優先度を最低である「1」に設定する一方、その他の各種の割込み処理の各々の優先度を「2」のように、2種類で単純に設定するようにしてもよい。また、上記実施形態では、CPU11の内部に優先割込み機能が組み込まれている場合であって、各割込み処理の優先度データをレジスタ11aにセットしておくことにより、現在の優先度データとの比較のもと

に、割込み処理を許可するか否かをハードウェア的に処理するようにしたものであるが、これに限定されることなく、例えば、CPU11とは別に専用の割込みコントローラ（割込み制御チップ）を設け、時分割切換えのためのタイマー割込みをも含めて、各種の割込み制御を割込みコントローラによって制御するようにしてもよい。即ち、割込みコントローラを介して割込み要求を行う各デバイス毎に優先度を予め設定しておくことにより、現在の優先度データと比較して、CPU11に割込み信号を入力させるか否かを制御するようにしてもよい。

【0040】その他、時分割の切換えを禁止するか否かの制御を、CPU11のソフトウェア制御によって行うようにしてもよく、例えば、時分割の切換えを禁止するためのフラグNCFを設けて、図5に示す「記録割込み処理サブルーチン」のステップS22にて、「割込み許可命令」を出力する代わりに、切換え禁止フラグNCFを「1」にセットし、同じくステップS24において、切換え禁止フラグNCFを「0」にリセットするようにする。そして、図4に示す「時分割切換え処理（S10）を実行することなくリターンし、「0」であれば、時分割切換え処理（S10）を実行するようにする。この場合にも、上記実施形態と同様の効果を奏し得る。更に、少なくとも1つのCPUを含むコンピュータを備え、時分割方式により演算処理や情報の入出力処理などの複数の機能を同時に実現する多機能並行処理方式を採用した各種の電子装置に本発明を適用するようにしてもよい。

【0041】

【発明の効果】請求項1の多機能並行処理型電子装置によれば、少なくとも1つのCPU、ROM及びRAMからなるコンピュータを備え、このROMに複数の機能に対応する複数の制御プログラムを組み込み、時分割方式にて2組以上の制御プログラムを並行処理することにより、複数の機能を実現可能な電子装置において、並行処理される複数の制御プログラムのうちの何れかの特定制御プログラムのメインルーチンに対して割込み処理にて実行される複数の割込み処理サブルーチンのうち、並行処理の相手側の制御プログラムよりも優先度の高い割込み処理サブルーチンの実行中には、前記切換え手段による切換えを禁止する切換え禁止手段とを備えたので、特定制御プログラムに含まれる複数の割込み処理サブルーチンの各々の優先度を、並行処理の相手側の制御プログラムの優先度よりも高く設定することで、実行中の割込み処理サブルーチンとしては、優先度の高い割込み処理サブルーチンに割込み処理されることはあるが、時分割切換えされて、例えば10〜20msecも処理時間を要する

時分割処理により分断されることなく略継続処理でき、割込み処理性能の向上を図れる。

【0042】請求項2の多機能並行処理型電子装置によれば、少なくとも1つのCPU、ROM及びRAMからなるコンピュータを備え、このROMに複数の機能に対応する複数の制御プログラムを組み込み、時分割方式にて2組以上の制御プログラムを並行処理することにより、複数の機能を実現可能な電子装置において、並行処理される複数の制御プログラムを時分割による所定の切換えタイミングで順々に切換える切換え手段と、並行処理される複数の制御プログラムのうちの何れかの特定制御プログラムのメインルーチンに対して割込み処理にて実行される複数の割込み処理サブルーチンと、並行処理の相手側の制御プログラムについて予め設定した優先度を記憶した優先度記憶手段とを備え、何れかの割込み処理サブルーチンの実行中における他の割込み処理サブルーチンの割込みの許可・不許可および前記切換え手段による切換えの許可・不許可を、優先度記憶手段に記憶した優先度に基づいて決定するように構成したので、複数の割込み処理サブルーチンの各々の優先度を、並行処理の相手側の制御プログラムの優先度よりも高く設定するようにすれば、現在の優先度よりも高い優先度の割込み処理サブルーチンだけの割込みを許可するように決定され、実行中の割込み処理サブルーチンとしては、優先度の高い割込み処理サブルーチンに割込み処理されることはあるが、時分割切換えされて、例えば10〜20msecも処理時間を要する時分割処理により分断されることなく略継続処理でき、割込み処理性能の向上を図れる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態に係るマルチファンクション情報処理装置の制御系のブロック図である。

【図2】割込み処理信号名と優先度とを対応づけた優先度データの構成を説明する図表である。

【図3】パーソナルコンピュータの制御系のブロック図である。

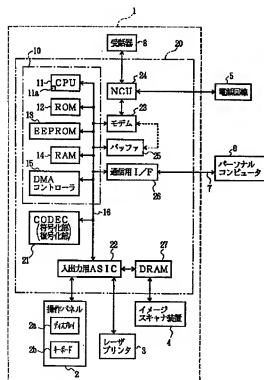
【図4】時分割切換え割込み処理制御のルーチンの概略フローチャートである。

【図5】記録割込み処理サブルーチンの概略フローチャートである。

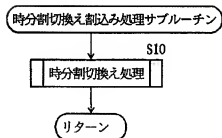
【図6】ファクシミリ機能とプリント機能とを時分割にて同時処理するときの作動を説明するタイムチャートである。

【符号の説明】

- 1 マルチファンクション情報処理装置
- 10 コンピュータ
- 11 CPU
- 11a 優先度記憶レジスタ
- 12 ROM
- 14 RAM
- 20 コントロールユニット



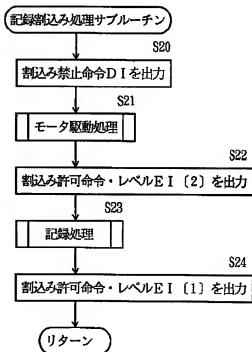
【图4】



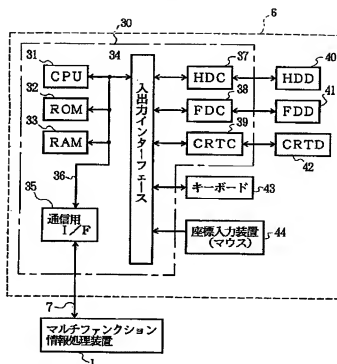
【图2】

新設込み処理番号名	優先度
今一人の新設込み処理	9
モデムの送受信新設込み処理	8
データ受信新設込み処理	8
データ送信新設込み処理	8
伝送待ち新設込み処理	8
読取り新設込み処理	8
...	...
時分割割込み新設込み処理	1

【图5】



【図3】



【図6】

